

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт

рыбного хозяйства и океанографии»

(ФГБНУ «ВНИРО»)

VII научно-практическая конференция молодых учёных

с международным участием

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

14-15 ноября 2019 года, г. Москва

Москва

Издательство ВНИРО

2019

Рецензенты:

Кловач Н.В., д.б.н., начальник отдела тихоокеанских лососей ФГБНУ «ВНИРО»;

Микодина Е.В., д.б.н., начальник отдела «Аспирантура и докторантура» ФГБНУ «ВНИРО»;

Симдянов Т.Г., к.б.н., доцент кафедры зоологии беспозвоночных Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

С56 **Современные** проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы VII научно-практической конференции молодых учёных с международным участием / Под ред. И.И. Гордеева, К.А. Жуковой, К.К. Киввы, А.М. Сытова, Д.М. Палатова – М.: Изд-во ВНИРО, 2019. – 542 с.

Рыбоводно-биологические характеристики и влияние температурного режима на продолжительность процесса гаметогенеза у самок сибирского осетра

А.П. Воробьев

Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),
пос. Рыбное
e-mail: innovazii-vniiprh@mail.ru

Ключевые слова: сибирский осётр, самка, межнерестовый период, градусо-дни, сумма тепла, оогенез, ооцит.

Аннотация. Представлены результаты исследований воздействия температуры воды на оогенез сибирского осетра ленской популяции в межнерестовый период и ее влияния на продолжительность развития ооцитов при содержании самок в условиях индустриальных хозяйств.

Показано, что изменения температурного режима при содержании рыбы и пропуск нереста больше всего влияют на продолжительность репродуктивных циклов. При созревании самок и развитии половых клеток в межнерестовый период наиболее продолжительной является II стадия зрелости.

Численность осетровых рыб в естественных водоёмах непрерывно снижается (Васильева, 2015). В связи с этим в последние десятилетия одним из перспективных направлений в аквакультуре стало развитие индустриального осетроводства, основой которого является формирование маточных стад и организация искусственного воспроизводства.

Вследствие изменяющейся экологической обстановки в задачу искусственного воспроизводства входит изучение особенностей развития половых клеток у осетровых рыб в период созревания и в течение годового полового цикла. Эти знания дадут возможность оптимизировать технологические процессы и направлять развитие в нужном для человека направлении. При этом для прохождения отдельных звеньев репродуктивного цикла можно создавать необходимые условия, способствующие стабильности созревания самок осетровых рыб. Гистологический анализ половых желез является одним из важных методов изучения репродуктивной функции. Из литературных источников (Казанский, 1956; Фалеева, 1965, 1967; Кошелев, 1984; Шихшабеков и др., 2007; Чмилевский, 2016) известно, что ритм размножения у рыб находится в прямой зависимости от температурного фактора. Он подвержен большим колебаниям – это изменение длительности развития половых клеток и скорости прохождения отдельных стадий зрелости. В естественных условиях после прохождения нереста у всех видов рыб обычно проходит процесс резорбции пустых фолликулов и не выметанных икринок. Это считается нормальным физиологическим явлением, даже в том случае, когда самки не могут отнереститься по тем или иным причинам, имея готовые половые продукты (процесс резорбции зрелых ооцитов). Как уже говорилось, скорость прохождения резорбции икры находится в прямой зависимости от температурных условий. Низкая температура может затянуть время наступления созревания, и в то же время действие повышенных температур приводит в дальнейшем к снижению процента оплодотворения икры из-за перезревания и к повышенному отходу при оплодотворении и инкубации.

Материал и методы исследований. Работы выполнялись на базе отдела "Конаковский", а также в прудах опытного селекционно-племенного хозяйства «Якоть» филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ "ВНИИПРХ" (ВНИРО).

Объектом исследований являлись самки сибирского осетра ленской популяции шестого поколения доместикации генерации 2008 г. в количестве 40 особей.

Отбор половых продуктов проводили методом биопсии, фиксировали в жидкости Серра для определения коэффициента поляризации ядра ооцитов и в 70% спирте для дальнейшей гистологической обработки и уточнения стадии зрелости (Ромейс, 1953; Гинзбург и др., 1969; Микодина и др., 2009).

Результаты. В марте 2017 года в ходе эксперимента были смоделированы различные температурные условия для разных групп самок. Первая (контроль) и вторая (опыт) группы были размещены в бетонных бассейнах отдела «Конаковский». Сумма тепла при содержании данных групп к сентябрю составила 4541 градусо-дней. Третья группа (комбинированное содержание) находилась в различных условиях (бассейн-пруд-бассейн). Сумма тепла составила 3616 градусо-дней. Самки четвертой группы содержались в бассейне цеха длительного выдерживания УЗВ, сумма тепла в котором составила 2445 градусо-дней за тот же период. В дальнейшем самок третьей и четвертой групп перевели в прямоточные бассейны с технологической температурой воды, что позволило к концу года довести общую сумму тепла у первых двух групп до 5592, третьей – 4910 и четвертой – 2741 градусо-дней. Всего в эксперименте приняли участие 20 самок сибирского осетра средней массой 12 кг (9,0-14,6), имеющих IV стадию зрелости гонад.

Биопсийные пробы для определения стадии зрелости половых продуктов отбирались у всех самок на протяжении всего периода экспериментальных работ.

У самок всех групп, независимо от того, участвовали они в нересте или нет, был выявлен значительный диапазон колебаний временного интервала прохождения половых циклов, а также наблюдался процесс резорбции ооцитов.

Продолжительность процесса резорбции (VI-II ст.) у четырех самок из опытной группы составила 90 сут при температуре воды 22,7 °С с суммой тепла 2042 градусо-дней и 60 сут при средней температуре 21,5 °С и сумме тепла 1288 градусо-дней у пятой самки из этой опытной группы.

Три самки из группы комбинированного содержания прошли процесс резорбции за 150 сут при температуре 17,7 °С и полученной сумме тепла 2621 градусо-дней. У одной самки этот процесс занял 330 сут при 4443 градусо-днях и 13,5 °С, у пятой он затянулся до 360 сут при сумме тепла 4823 градусо-дней и средней температуре 13,4 °С.

Самкам четвертой группы, содержавшимся в бассейне цеха длительного выдерживания УЗВ, потребовалось 270 сут при сумме тепла 2827 градусо-дней и средней температуре 10,5 °С.

В 2018 г. в процессе оогенеза у этих групп рыб в межнерестовый период наблюдалось асинхронное развитие новой генерации икры.

В начале нового нерестового периода самки контрольной и опытной групп находились на разных стадиях зрелости ооцитов. Из самок, не участвующих в нересте, созрело 40%, а из участвующих – 20%. Остальные самки находились на III стадии зрелости.

В ноябре 2017 года было отобрано 20 самок сибирского осетра, из той же генерации 2008 г., средней массой 11,4 (9,0-15,5) кг для повторения эксперимента по влиянию температуры воды на продолжительность оогенеза. Из этих особей сформировали две группы – контрольную и опытную по 10 рыб в каждой.

Закономерность развития половых клеток в годовом цикле данных групп была более ярко выражена. Например, в контрольной группе пятидесяти процентам самок для прохождения резорбции потребовалось 120 сут при средней температуре воды 16,5 °С и сумме тепла 1985 градусо-дней. Ещё тридцати процентам потребовалось 90 сут при температуре 19,4 °С и сумме тепла 1743 градусо-дней. Оставшимся двадцати процентам особей для прохождения VI-II стадий при более низкой температуре воды 10,4 °С и общей сумме тепла 622 градусо-дней потребовалось меньше времени, всего 60 сут.

Семидесяти процентам самок из экспериментальной группы при средней температуре 22,5 °С и сумме тепла 2033 градусо-дней для прохождения резорбции потребовалось 90 сут, двадцати процентам – 60 сут, при сумме тепла 1363 градусо-дней и средней температуре 22,7°С. В то же время одной из самок (10%) при температуре 22,6 °С потребовалось 2716 градусо-дней – резорбция продолжалась 120 сут.

В нерестовой кампании 2019 года участвовали самки из контрольной группы 2018 г., опытной группы 2017 г. и группы комбинированного содержания. От 3 самок контрольной группы средней массой 12,7 кг было получено 4,6 кг икры, процент оплодотворения составил 80%, выход свободных эмбрионов – 41,1%. От 2 самок опытной группы средней массой 14,5 кг было получено 5,3 кг икры, процент оплодотворения составил 71,5%, выход свободных эмбрионов – 40,5%. От самки группы комбинированного содержания массой 14,4 кг было получено 1,65 кг икры, процент оплодотворения составил 80,5%, выход свободных эмбрионов – 35,6%. Все рыбоводно-биологические характеристики соответствовали общепринятым нормам и не выходили за рамки средних показателей по заводу.

Исследования показали, что пропуск нереста при сумме тепла более 5500 градусо-дней не оказывает значительного отрицательного воздействия на формирование новой генерации ооцитов к следующему нерестовому периоду за исключением потери половых продуктов (за счет их резорбции).

Изменения температурного режима при содержании рыбы и пропуск нереста больше всего влияют на продолжительность протекания репродуктивных циклов. Следует отметить, что при созревании самок и развитии половых клеток в межнерестовый период наиболее продолжительной является II стадия.

Результаты исследований развития половых клеток в годовом цикле показали, что у одних особей эти процессы протекают более интенсивно, половые железы переходят в IV стадию за один вегетационный период и самки выходят с готовыми половыми продуктами в нормальные для хозяйства нерестовые сроки (январь-февраль). Для этого им требуется около 5600 градусо-дней. У других самок, находящихся в идентичных условиях, эти процессы находятся в начальных фазах трофоплазматического роста II-III стадии, и только ранней весной начинается второй этап – развитие интенсивного вителлогенеза – и половые железы переходят в IV стадию при сумме тепла 6741 градусо-дней.

Выводы. На основании проведённых исследований можно сделать предварительные выводы:

- у самок сибирского осётра прохождение половых циклов имеет свои особенности, стадии оогенеза занимают разный временной интервал, на который большое влияние оказывает температура воды;
- процесс развития ооцитов в межнерестовый период протекает интенсивнее при более высокой температуре воды, что положительно сказывается на годовой динамике их развития;
- изменение температурного режима в сторону понижения при пред- и посленерестовом содержании производителей оказывает отрицательное воздействие на прохождение половых циклов;
- пропуск нереста у осетра вызывает потерю половых продуктов в первый нерестовый период, но не оказывает значительного воздействия на окончание процесса оогенеза в следующий период, повторно созревает до 80% (40-80%) самок, пропустивших нерестовый период, против 60% (42,9-60%) самок, участвующих в нересте;
- при прохождении оогенеза в период созревания и развития половых клеток в межнерестовый период наиболее продолжительной является II стадия;
- при прохождении стадии резорбции ооцитов наблюдается снижение массы тела, которая восстанавливается с началом их трофоплазматического роста.

Список литературы

Васильева Л.М. 2015. К вопросу о современном состоянии осетроводства в России. Материалы Международной научно-практической конференции «Системный анализ и

моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса». Воронеж, 321-326.

Гинзбург А.С., Детлаф Т.А. 1969. Развитие осетровых рыб. Созревание яиц. Оплодотворение и эмбриогенез. М.: Изд-во «Наука», 134 с.

Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. 2009. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы. М.: изд-во ВНИРО, 112 с.

Казанский Б.Н. 1956. Оогенез и адаптации связанные с размножением у рыб. Автореф. дис. Д-ра биол. наук. 36 с.

Кошелев Б.В. 1984. Экология размножения рыб. М.: Изд-во «Наука», 309 с.

Ромейс Б. 1953. Микроскопическая техника. М.: Изд-во «Иностранная литература», 718 с.

Фалеева Т.И. 1965. Анализ атрезии овоцитов у рыб в связи с адаптивным значением этого явления. Вопросы ихтиологии 5(3(36)), 455-470.

Фалеева Т.И. 1967. Биологическое значение и функциональный механизм атрезии овариальных фолликулов у рыб. Обмен веществ и биохимия рыб. 59-64.

Чмилевский Д.А. 2016. Оогенез рыб в норме и при экстремальных воздействиях. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 156 с.

Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Адуева Д.Р. 2007. Причины, последствия и биологическое значение резорбционных процессов в яичниках рыб. Материалы докладов Международной научно-практической конференции «Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биол. ресурсов в 21 веке». Астрахань, 125-127.